SNI

SNI 8436:2017

Standard Nasional Indonesia

Mantel rol gilingan tebu – Syarat mutu dan metode uji

ICS 67.020

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8436:2017, *Mantel rol gilingan tebu – Syarat mutu dan metode uji*, merupakan standar baru untuk tipe *perforated* kapasitas antara 6.000 TCD hingga 15.000 TCD.

Metode uji yang digunakan pada standar ini telah diuji oleh PT Spindo Engineering Industry Laporan uji nomor 108/TEC/SEI/III/2017 dan 125/TEC/SEI/IV/2017.

Standar ini dirumuskan dengan tujuan sebagai berikut:

a. Adanya jaminan kualitas produk bagi konsumen, baik itu mengenai dimensional, *mechanical properties* serta tampilan fisik dari mantel rol gilingan.

b. Adanya acuan standar produk bagi produsen dalam memproduksi mantel rol gilingan dengan kapasitas yang berbeda-beda dengan memperhatikan kemampuan dalam negeri.

Standar ini dibahas dalam rapat Komite Teknis 21-01, *Permesinan dan Produk Permesinan,* yang telah dilakukan rapat teknis dan telah dikonsensuskan pada tanggal 4 Agustus 2017 di Bogor yang dihadiri oleh wakil-wakil dari produsen, konsumen, lembaga uji, perguruan tinggi, dan instansi terkait lainnya.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 4 September 2017 sampai dengan 4 November 2017, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggungjawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh paten yang ada.

Mantel rol gilingan tebu – Syarat mutu dan metode uji

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan tentang syarat mutu dan metode uji mantel rol gilingan tebu untuk kapasitas giling 6.000 *Ton Cane per Day* (TCD) sampai 15.000 TCD.

Standar mantel rol gilingan ini hanya digunakan untuk pabrik gula.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahannya/amandemennya)

ASTM A370-17, *Standard Test Methods and Definitions fo Mechanical Testing of Steel Product,* Pasal 16 sampai Pasal 19

ASTM A751-14a, *Standard Test Methods, Practices, and Terminology for Chemical Analysis of Steel Products*

ASTM E8, *Standars Test Methods for Tension of Metallic Materials*

3 Istilah dan definisi

3.1
nira
sari dari tebu yang telah terperas dan terpisah dari ampasnya

3.2
mantel rol gilingan
komponen gilingan yang berbentuk tabung/rol dengan alur V di permukaannya yang berfungsi memeras sabut tebu untuk mengeluarkan nira

3.3
***Ton Cane* per *Day* (TCD)**
satuan yang menyatakan banyaknya tebu yang mampu digiling oleh gilingan tebu dalam kurun waktu sehari selama 24 jam

3.4
mantel konvensional
mantel rol gilingan tanpa adanya lubang *channal* dan *nozzle*

3.5
mantel *perforated*
mantel rol gilingan dengan lubang *channal* dan *nozzle* yang berfungsi untuk menambah pengaliran nira sehingga menghasilkan nira yang lebih banyak

3.6
channal
lubang bor, dalam hal ini digunakan ukuran 2 × diameter 50 mm dengan jarak antar pusat lubang adalah 42.5 mm, yang berfungsi untuk mengalirkan nira yang telah terpisah dari ampas tebu melalui lubang *nozzle* melewati *juice ring* menuju bak penampungan nira

3.7
lubang *nozzle*
lubang untuk mengalirkan nira menuju ke lubang *channal*. Dalam hal ini ukuran lubang *nozzle* adalah diameter 6 mm dengan jumlah 6 buah

3.8
alur V
alur pada permukaan mantel rol gilingan dengan kedalaman, jarak antar alur (*pitch*), lebar ujung dan lembah alur (*tip*) dan sudut tertentu, yang mana alur V antara gilingan atas dengan gilingan bawah dalam satu tandem gilingan harus berlawanan agar dapat memeras tebu dengan baik

3.9
pitch
jarak antar ujung alur, bisa juga jarak antar lembah alur

3.10
tip
lebar ujung alur maupun lebar lembah alur pada mantel rol gilingan

3.11
tandem
satu unit gilingan yang terdiri dari standar gilingan, rol gilingan serta komponen-komponen pendukung lainnya, dalam satu *line* pada pabrik gula di Indonesia, jumlah tandem yang terpasang adalah 4 tandem, hingga 5 tandem

4 Klasifikasi

Dalam standar ini, mantel rol gilingan diklasifikasikan berdasarkan kapasitasnya, yaitu kapasitas 6.000 TCD hingga 10.000 TCD dan kapasitas lebih dari 10.000 TCD hingga 15.000 TCD. Ukuran mantel secara rinci ditunjukkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah ini.

a) Kapasitas 6.000 TCD hingga 10.000TCD

Tabel 1 - Rincian ukuran mantel rol gilingan tebu untuk kapasitas 6.000 hingga 10.000 TCD

Satuan dalam milimeter

Nomor Tandem	Diameter (OD)	Panjang (L)	Alur V				putaran (rpm)
			Pitch	Kedalaman alur	Tip Puncak	Tip Lembah	
I - III	960 sampai 1.200	1.700 sampai 2.140	38 sampai 50	38 sampai 50	4 sampai 7	4 Sampai 7	4 sampai 5,5
IV - V	960 sampai 1200	1.700 sampai 2.140	25 sampai 37	25 Sampai 37	4 Sampai 7	4 Sampai 7	4 sampai 5,5

b) Kapasitas lebih dari 10.000 TCD hingga 15.000 TCD

Tabel 2 - Rincian ukuran mantel rol gilingan tebu untuk kapasitas lebih dari 10.000 TCD hingga 15.000 TCD

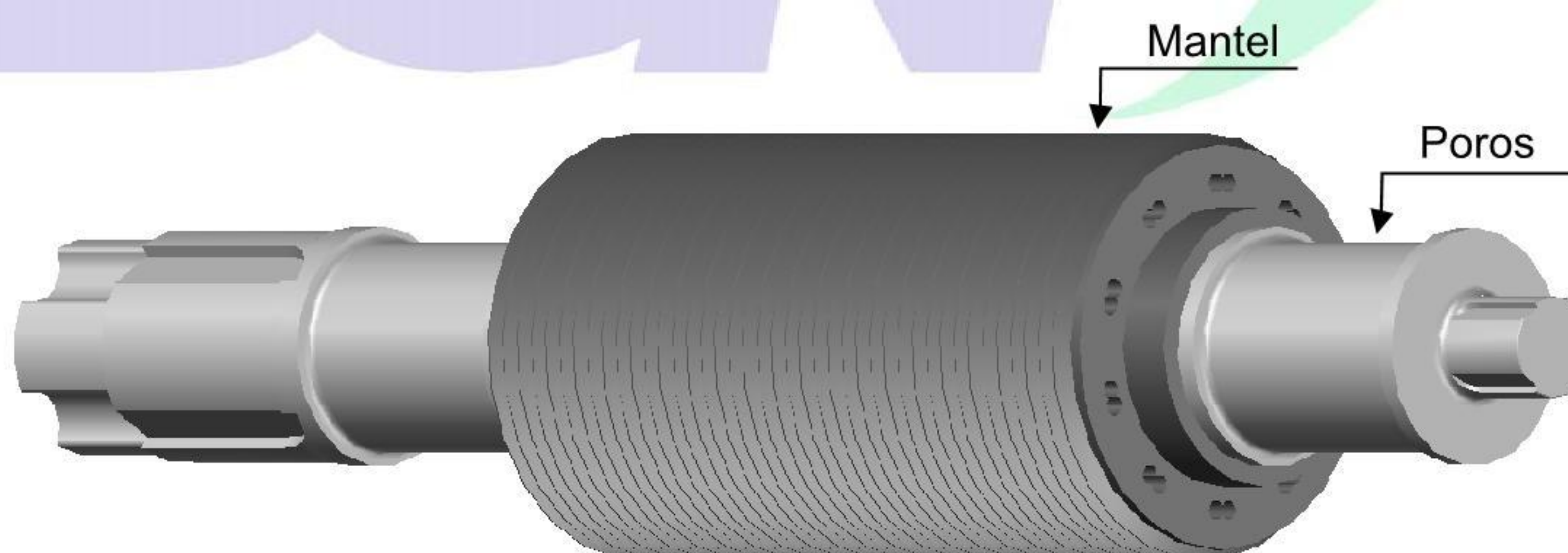
Satuan dalam milimeter

Nomor Tandem	Diameter / OD (mm)	Panjang / L (mm)	Alur V				putaran (rpm)
			Pitch (mm)	Kedalaman alur (mm)	Tip Puncak (mm)	Tip Lembah (mm)	
I - III	1.180 sampai 1.300	2.200 sampai 2.300	38 sampai 50	38 sampai 50	4 sampai 7	4 Sampai 7	4,5 sampai 6,5
IV - V	1.180 sampai 1.300	2.200 sampai 2.300	25 sampai 37	25 Sampai 37	4 Sampai 7	4 Sampai 7	4,5 sampai 6,5

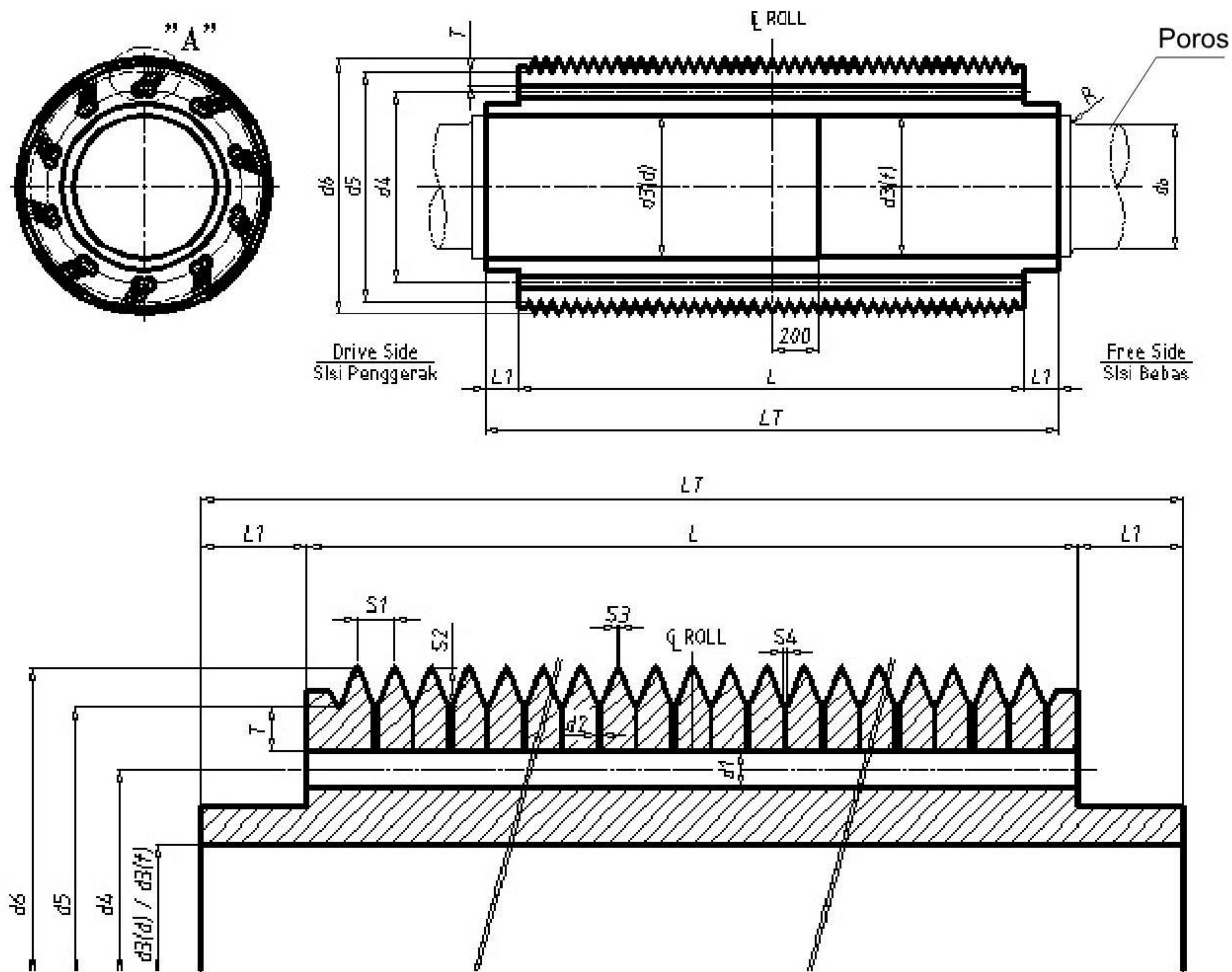
5 Syarat mutu

Mantel gilingan yang dinyatakan lulus uji mutu, harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu persyaratan dimensi, sifat mekanis dan sifat fisik.

5.1 Dimensi

Produk jadi mantel rol gilingan ditunjukkan dalam Gambar 1 di bawah ini.

Gambar 1 – Mantel rol gilingan tebu yang sudah terpasang pada poros

Dengan mempertimbangkan faktor kekuatan mantel rol gilingan, maka ada dua hal yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan mantel rol gilingan tipe *perforated*. Dimensi yang disyaratkan adalah jarak lembah alur dengan lubang *channal* serta posisi dan ukuran lubang *nozzle*.

Detail ukuran umum mantel rol gilingan dijelaskan dalam Gambar 2 di bawah ini.

Keterangan gambar :

d6	Diameter luar mantel rol gilingan
d5	Diameter lembah alur V pada mantel rol gilingan
d4	Diameter pusat lubang channal pada mantel rol gilingan
d3(d)	Diameter lubang poros pada sisi penggerak
d3(f)	Diameter lubang poros pada sisi bebas
d2	Diameter lubang *nozzle*
d1	Diameter lubang *channal*
db	Diameter poros, yang ditumpu oleh bantalan metal
LT	Panjang total mantel rol gilingan
L1	Panjang *juice ring* (jatuhan nira)
L	Panjang mantel dengan alur V, tanpa *juice ring*
S1	Jarak antar alur V
S2	Kedalaman alur V
S3	Lebar puncak/ujung luar alur V
S4	Lebar lembah/ujung dalam alur V
T	Jarak antara lembah alur V dengan quadran luar lubang *channal*

Gambar 2 - Detail mantel rol gilingan

5.1.1 *Pitch Center Diameter* (PCD) lubang *channal*

Dengan mempertimbangkan kekuatan mantel rol gilingan, maka dibuat standar posisi lubang *channal*. Posisi lubang *channal* pada mantel rol gilingan harus memenuhi setidaknya salah satu dari persyaratan di bawah ini :

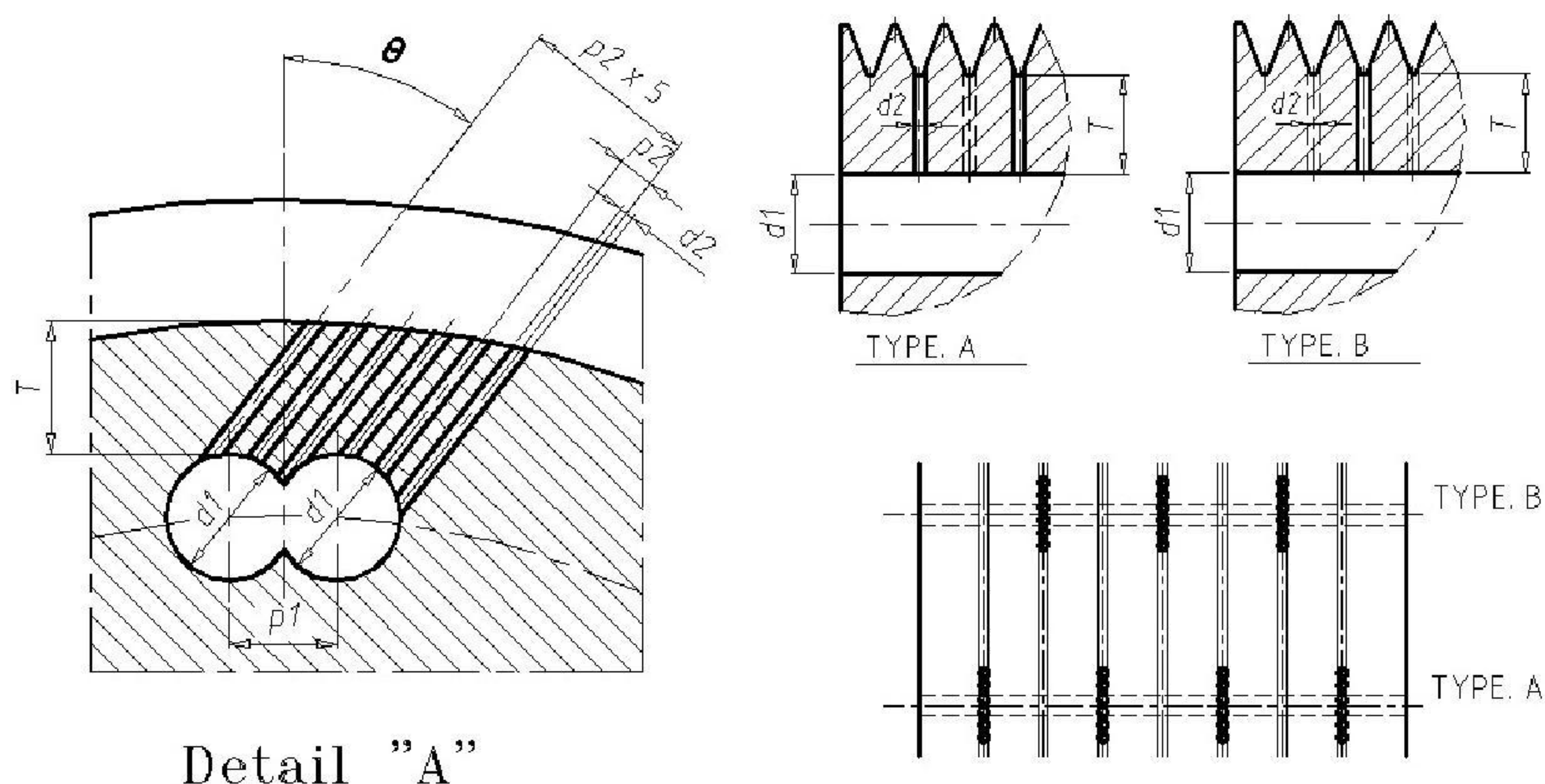
a) Nilai *T* sedikitnya adalah 50 mm
b) Untuk menentukan diameter *pitch* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{d4}{d5} \leq 0{,}83$$

Keterangan :
d4 dan d5 mengacu pada Gambar 2.

5.1.2 Posisi lubang *nozzle*

Selain PCD lubang *channal*, posisi lubang *nozzle* juga menjadi salah satu pertimbangan untuk kekuatan mantel rol gilingan. Lubang *nozzle* dibuat zig-zag dengan tujuan agar ketebalan mantel rol gilingan masih cukup untuk menahan beban yang diterima oleh mantel rol gilingan tebu.

Posisi lubang *nozzle* sesuai dalam Gambar 3 di bawah ini.

Keterangan gambar :

d1	Diameter lubang *channal* (Ø 50 mm ± 1mm)
d2	Diameter lubang *nozzle* (Ø antara 6 mm sampai 8 mm)
p1	Jarak antar pusat lubang *channal* (42.5 mm ± 1 mm)
p2	Jarak antar pusat lubang *nozzle* (14 mm ± 1 mm)
T	Jarak antara lembah alur V dengan kuadran luar lubang channal
θ	Kemiringan lubang *nozzle* (antara 30° sampai 38°)

CATATAN 1 Gambar 3 mengacu pada detail "A" yang ada di Gambar 2.
CATATAN 2 Dalam Gambar 3 juga dijelaskan posisi lubang *nozzle* dibuat zig-zag.

Gambar 3 - Ukuran dan posisi lubang *nozzle*

5.1.3 Ukuran diameter dalam mantel rol gilingan

Untuk menentukan ukuran diameter lubang mantel rol gilingan (posisi bidang krimp dengan poros), dijelaskan dalam rumus sebagai berikut :

$$d_b = \frac{d_b}{2,1}$$

$$R = 0,04 \ x \ d_b$$

$$d3_d = d_b + (2R \sim 4R)$$

$$d3_f = d3_d - 2 \ mm$$

CATATAN :

1. Mengacu pada Gambar 2
2. Jika hasil perhitungan terdapat angka desimal, maka hasilnya dibulatkan ke bilangan bulat yang terdekat.
3. Diameter poros untuk bidang krimp menyesuaikan nilai $d3_d$ maupun $d3_f$, dengan batas penyimpangan sebagai berikut :

Tabel 3 – Penentuan ukuran diameter poros sisi bidang krimp

	Mantel	Poros
Ukuran	$d3_d$	$d3_d$ x 1.000667 ± 0.03
	$d3_f$	$d3_f$ x 1.000571 ± 0.03

5.2 Komposisi material mantel rol gilingan tebu

Mantel rol gilingan menggunakan material FC20 + Mn. Komposisi mantel dijelaskan dalam Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 – Komposisi material FC20 + Mn

Jenis	Komposisi (*Chemical Properties*) (%)				
	C	Si	Mn	P	S
FC20 + Mn	3,3 sampai 3,6	1,7 sampai 2,3	1,3 sampai 2	< 0,25	< 0,1

5.3 Sifat mekanis mantel rol gilingan

Setiap melakukan pengecoran mantel rol gilingan, harus dilakukan pengujian terhadap contoh mantel. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekuatan tarik dan kekerasan. Standar kekuatan tarik dan kekerasan mantel rol gilingan tercantum dalam Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 – *Mechanical Properties* material FC20 + Mn

Jenis	Komposisi (*Chemical Properties*) (%)			
	Kuat Tarik	Kekerasan		
	(N/mm^2)	(HV)	(HBN)	(HRC)
FC20 + Mn	Min. 200	196 Sampai 247	196 sampai 237	10 sampai 22

5.4 Sifat fisik mantel rol gilingan

Mantel rol gilingan tidak diizinkan memiliki cacat berupa retak (*crack*).

6 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan secara acak.

7 Metode uji

7.1 Uji dimensi

Uji dimensi dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang terkalibrasi.

7.2 Uji komposisi

Pengujian komposisi menggunakan alat spektrometer dengan mengacu pada ASTM A751-14.

7.3 Uji sifat mekanis mantel rol gilingan

Pengujian kuat tarik mengacu pada ASTM E8.

Pengujian kekerasan mengacu pada ASTM A370-17, Pasal 16 sampai Pasal 19.

7.4 Uji sifat fisik mantel rol gilingan

Untuk syarat pengujian retak (*crack*) dilakukan menggunakan pengujian NDT dengan penetran.

8 Syarat lulus uji

Mantel rol gilingan dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi syarat Pasal 4 dan Pasal 5.

9 Penandaan

Pada setiap mantel rol gilingan harus diberi tanda paling sedikit:

a) Nama produsen
b) Identitas poros
c) Tahun pembuatan poros
d) Peruntukan (*Top/bottom*, nomor tandem)

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek/SubKomtek perumus SNI
Komite Teknis 21-01, Permesinan dan Produk Permesinan

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua	: Ir. Zakiyudin, MA
Sekretaris	: Sutarto, ST, MT
Anggota	: Drs. Ali Rachman, M.Si
	Prof. Dr. Ir. Frans Daywin
	Prof. Dr. Ir. Imron Rosidhi
	Prof. Dr. Ir. Yatna Yuwana
	Ir. Eddy Trijono, MM
	Ir. Jhoni Hutapea
	Ir. Dade Suatmadi, MM
	Hari Sumartono, ST, MT
	Ir. Bambang Indrakoesoema

[3] Konseptor rancangan SNI
PT. Barata Indonesia

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI
Pusat Standardisasi Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian